Kinh tế và Dự báo
online
CƠ QUAN CỦA BỘ KẾ HOẠCH VÀ ĐẦU TƯ

Tạp chí trên 150 tuổi Nature: Hành trình thay đổi thế giới

15:20 | 06/08/2021

Trong hơn 150 năm lịch sử, Nature đã xuất bản hơn 150.0000 công trình nghiên cứu, chưa kể tới các thể loại ấn phẩm khác.

Lời giới thiệu

Giới khoa học và những người đam mê nghiên cứu trên toàn cầu không thể không biết đến Tạp chí Nature. Những bài viết hay công trình đăng trên Nature được cộng đồng các nhà khoa học đánh giá rất cao và một trong những tiêu chí đánh giá chất lượng học thuật của công trình khoa học là có được chấp nhận đăng ở những tạp chí lớn như Nature hay không.

Nguyễn Thanh Thanh Huyền, Lê Bùi Ngọc Thăng và Nguyễn Quốc Hùng đã tìm hiểu, tổng hợp về Tạp chí trên 150 năm tuổi - Nature và gói lại trong bài viết "Hành trình thay đổi thế giới" , xin giới thiệu đến bạn đọc dưới đây. Một bài viết khác"Việt Nam trong 150 năm của Nature" sẽ được Tạp chí Kinh tế và Dự báo Online giới thiệu đến bạn đọc vào tuần tới. Câu chuyện về sự trường tồn của Nature khẳng định một niềm tin khoa học cùng giá trị của những nghiên cứu được soi chiếu, phản biện theo thời gian và cống hiến cho cuộc đời…

Mục đích duy nhất của khoa học là giảm bớt vất vả cho nhân loại (Bleiste, Đức).

Kể từ khi số đầu tiên được phát hành vào ngày 04/11/1869, ***Nature*** là một trong những tạp chí lâu đời, uy tín và có tầm ảnh hưởng sâu rộng nhất trong giới khoa học. Trong hơn 150 năm lịch sử, ***Nature*** đã xuất bản hơn 150.0000 công trình nghiên cứu, chưa kể tới các thể loại ấn phẩm khác, bao gồm truyền thông khoa học, các bài báo, góc nhìn đem tri thức, thông tin khoa học đến với tất cả mọi người. Và trong hơn 150 năm đó, không ngoa khi nói rằng ***Nature*** đã đồng hành, lan tỏa những phát kiến và khám phá quan trọng cho lịch sử phát triển khoa học của nhân loại. Tới đây, hãy cùng điểm lại hành trình phát triển [1] và một số đóng góp quan trọng của Tạp chí ***Nature*** [2].

Cách mạng hoá xuất bản khoa học

Ngay từ những ngày đầu phát triển, ***Nature*** đã luôn theo tôn chỉ kết nối những nhà khoa học với các cộng đồng trên khắp thế giới. Vào những thập kỷ cuối của thế kỷ XIX, không dễ để các nhà khoa học lan toả một công trình nghiên cứu của họ. Hai phương thức chủ yếu là trao đổi nghiên cứu bằng thư từ cá nhân, hoặc xuất bản nghiên cứu đó bằng các sách chuyên khảo. Trước bất cập này, Norman Lockyer, Nhà sáng lập và Tổng Biên tập đầu tiên của Tạp chí ***Nature*** đã đề ra tôn chỉ của Nature: ***"Là nơi mà những nhà khoa học nam (đã đổi thành "những nhà khoa học" vào năm 2007) có thể đem những nghiên cứu của mình đến với công chúng"***. Đây là hướng đi táo bạo trong thời điểm này, vì không điều gì đảm bảo công chúng có hứng thú với khoa học, chưa kể chi phí xuất bản cao. Tuy vậy, chỉ sau vài năm hoạt động, cộng đồng nghiên cứu lại đặc biệt hứng thú với Tạp chí, vì ***Nature*** cho phép họ trao đổi về những phát hiện của mình một cách nhanh chóng. Bài đăng ký phát hành hàng tuần của Nature luôn dày đặc, trái ngược hoàn toàn với các tạp chí của các hiệp hội và kỷ yếu hội thảo.

Trong hơn 150 năm qua, ***Nature*** cũng đã chứng kiến hành trình quốc tế hoá và mở rộng của tạp chí. Vào thời kỳ đầu, ***Nature*** tập trung chủ yếu vào những nghiên cứu khoa học được thực hiện ở Anh. Ngày nay, với sự phát triển của khoa học toàn cầu, tin tức và nghiên cứu đăng trên ***Nature*** đến từ khắp năm châu, bốn bể, từ các quốc gia lớn như Hoa Kỳ [3-5], Đức [6-8], Nhật [9-11] đến các quốc gia đang phát triển như Việt Nam [12-14]. Ngoài việc quốc tế hoá, ***Nature*** còn chứng kiến sự bùng nổ của việc hợp tác nghiên cứu. Trước kia, những nghiên cứu phát hành bởi ***Nature*** chỉ được thực hiện bởi 1 hoặc 2 nhà nghiên cứu và phần lớn là nam giới. Ngày nay, hầu như không còn những nghiên cứu độc lập mà thay vào đó là những nghiên cứu với danh sách tác giả có thể dài đến hàng ngàn và không kể giới tính.

Cuộc tìm kiếm lịch sử của loài người

Tạp chí ***Nature*** ra đời năm 1869, không kịp để có một nhận xét ngay tại thời điểm học thuyết "On the origin of species" của Nhà bác học Charles Darwin ra đời, vì học thuyết đã ra đời mười năm trước đó. Khi Darwin xuất bản cuốn ***"The Decent of Man"*** vào năm 1871, ***Nature*** kịp thời đăng một bài phê bình về cuốn sách và ngày nay chúng ta vẫn có thể tìm được bản lưu trữ của bài phê bình này [15]. Trong những ngày tháng mà hàng loạt bằng chứng được xuất bản chống lại của chủ nghĩa nhân chủng biệt lệ (human exceptionalism), ***Nature*** vẫn tạo ra một cơn địa chấn khi công bố hóa thạch đầu tiên cho thấy mối liên hệ giữa người và vượn, ***Australopithecus africanus***, vào năm 1925 [16]. Vào năm 2004, ***Nature*** tiếp tục cho ra một bài mô tả về hoá thạch người cổ đại ***Homo floresiensis*** (hay còn gọi là hobbit), cho thấy rằng, hiểu biết về tông người ***(hominins)*** chưa hề hoàn chỉnh [17]. Việc phát hiện hoá thạch ***Homo floresiensis*** đã làm thay đổi hoàn

toàn bộ mặt của ngành nhân loại học và tạo cảm hứng nghệ thuật cho bức tranh *A New and Diminutive Species of Human Being Has Been Discovered* [18].

Nghiên cứu được cho là nổi tiếng nhất trên ***Nature*** là bản mô tả cấu trúc xoắn ốc đôi của DNA, được xuất bản vào năm 1953 và đã tạo một cuộc cách mạng trong ngành sinh học [19]. Sau này, cùng với công khai các nghiên cứu về trình tự bộ gen người vào năm 2001 [20], nghiên cứu so sánh gen đã chỉ ra rằng, bộ gen của loài người khác loài tinh tinh khoảng dưới 1%.

Xét nghiệm trình tự DNA cũng được ứng dụng cho các loài đã tuyệt chủng, bao gồm cả các loài họ hàng với người hiện đại như Neanderthals [21]. Kết quả đã phát hiện một nhóm người cổ mới là Denisovan [22]. Nghiên cứu trình tự DNA cũng cho thấy, tổ tiên của người hiện đại không chỉ cùng sinh sống với người Neanderthal và Denisovan [23], mà các chủng này còn giao phối với nhau [24]. Hai nghiên cứu đã vẽ lại hiểu biết của chúng ta về lịch sử của loài người.

Vũ trụ và vị trí của con người thời đại mới

Ngay từ những nghiên cứu đầu tiên, ***Nature*** đã đăng những phát kiến quan trọng về sự vận động của vũ trụ. Điều này không hề gây bất ngờ, vì cha đẻ của ***Nature*** Norman Lockyer là một nhà thiên văn học. Từ các quan sát của Arther Eddington đăng năm 1919 (đã xác nhận học thuyết Tương đối của Einstein) [25] cho đến việc khám phá ra các pulsars (sau này gián tiếp giúp cho các nhà thiên văn học xác nhận sự tồn tại của sóng hấp dẫn mà Einstein đã tiên đoán), ***Nature*** vẫn luôn theo dõi sát sao sự vận hành của vũ trụ.

Điều thú vị là những hành tinh đầu tiên ngoài hệ Mặt Trời được phát hiện vào năm 1992 nằm ở xung quanh ngôi sao pulsar (loại sao neutron xoay nhanh) [26]. Gần 3 năm sau, một hành tinh đã được phát hiện khi đang chuyển động theo quỹ đạo quanh một ngôi sao khác giống như mặt trời, từ đó sinh ra ngành mới mang tên "exoplanets" [27] và mang về cho Michel Mayor và Didier Queloz giải Nobel Vật lí. Nó cũng cho chúng ta hi vọng về một sự sống khác với loài người, đang tồn tại ở đâu đó trong vũ trụ.

Về Trái đất, vào năm 1974, ***Nature*** đã xuất bản nghiên cứu của Molina và Rowland về tác nhân gây ra thủng tầng ôzôn, chất chlorine bắt nguồn từ chlorofluorocarbons (CFCs) [28]. Vào tháng 5 năm 1985, Farman và cộng sự đưa ra tính toán cho thấy, mức độ ôzôn thấp hơn nhiều so với dự tính và dự đoán đúng CFCs là tác nhân chính [29]. Dù cơ chế hoá học Ferman và cộng sự đưa ra không được chính xác, các bài báo sau đó đã chỉnh sửa lại lỗi sai này [30-32].

Việc phát hiên lỗ thủng tầng ôzôn đã cho thấy con người có thể thay đổi được môi trường và thúc đẩy các hoạt động bảo vệ môi trường với các thế hệ sau đó. Nghị định Montreal đã được phê duyệt vào năm 1989 nhằm loại bỏ nhiều hợp chất có thể gây suy giảm tầng Ôzôn.

Năm 2009, ***Nature*** phát hành các bài giới thiệu khái niệm lượng khí thải cacbon tích lũy (cumulative carbon emissions) [33-35]. Khái niệm này ngày nay là chủ đề chính trong những cuộc tranh luận về chính sách giảm thiểu chất thải và đóng góp xây dựng nên khái niệm "vết carbon cá nhân và quốc gia" (individual and national carbon footprints).

Nhân lên giá trị ngành y học thế kỷ 21

Nếu thiếu phát hiện về tia X quang, bức tranh về y học hiện đại sẽ khác hẳn. Mặc dù Wilhelm Rontgen xuất bản bài nghiên cứu đầu tiên về tia X quang ở một Tạp chí Đức, ***Nature*** đã đăng một bản dịch vào năm 1896 [36].

MRI (chụp cộng hưởng), được miêu tả lần đầu tiên trong bài viết của ***Nature*** năm 1973 [37]. MRI là phương pháp quan trọng trong xạ hình y tế để chuẩn đoán, giám sát và xác định các giai đoạn phát triển của bệnh.

Hai năm sau, ***Nature*** đăng nghiên cứu đầu tiên miêu tả về kháng thể đơn dòng. Phát kiến này đã cách mạng hóa phương pháp xét nghiệm chuẩn đoán và điều trị nhiều loại ung thư [38]. Bất cứ loại thuốc trị ung thư nào có đuôi "mab" đều là các thuốc kháng thể đơn dòng.

Bởi ung thư là một bệnh vô cùng đa dạng (triệu chứng không đồng nhất), nên phương pháp điều trị theo đó cũng đa dạng. Một phát hiện quan trọng về sự biến đổi enzyme ALK kinase ở 5% các ca ung thư phổi [39], đặc biệt ở người không hút thuốc và phụ nữ, đã được phát triển thêm thành các chất ức chế ALK được sử dụng để trị loại ung thư phổi. Chất ức chế ALK đầu tiên, crizotinib, được chấp thuận để điều trị ung thư phổi vào năm 2011, tức chỉ ba năm sau khi nghiên cứu được xuất bản trên ***Nature***.

Vào năm 1997, Dolly, động vật có vú được nhân bản từ tế bào gốc trưởng thành đầu tiên trên thế giới, đã trở nên vô cùng nổi tiếng sau khi được Ian Wilmut và cộng sự mô tả trên ***Nature*** [40]. Tuy nhiên, di sản chính của nghiên cứu này không phải là nhân bản động vật mà là nghiên cứu sâu thêm tế bào gốc trưởng thành, hứa hẹn các đột phá trong trị liệu.

Một trong những khía cạnh hấp dẫn nhất của khoa học là bạn không bao giờ biết một khám phá sẽ dẫn đến điều gì, đó có thể có tác động rất lớn - không chỉ đối với khoa học mà với cả xã hội nữa. Điển hình là kết quả của kỹ thuật mô và ứng dụng của nó trong trị liệu chính là sự phân lập và nuôi cấy tế bào phôi gốc từ phôi chuột vào năm 1981 [41]. Những tế bào này có tính chất đặc biệt: Chúng có thể phân tách ra số lượng vô hạn các tế bào con mà duy trì khả năng biến đổi thành bất cứ loại tế bào nào trong cơ thể. Ban đầu, đây là một cơ hội hiếm có để các nhà sinh học nghiên cứu sự hình thành phôi sớm và những tính chất tuyệt vời của tế bào gốc pluripotent. Nhưng khi các tế bào tương tự được phân tách từ phôi tiền sản của con người, khả năng tiềm tàng để tạo ra các tế bào điều trị bệnh, sử dụng chúng để sàng lọc thuốc và chỉnh sửa thông tin di truyền đã trở nên rõ ràng hơn.

Năm 2017, ***Nature*** đăng chi tiết một ca bệnh nam 7 tuổi mắc chứng da tự miễn dịch di truyền nghiêm trọng (a severe genetic autoimmune skin condition); việc điều trị bao gồm việc phân tách tế bào da, chỉnh sửa thông tin di truyền gây ra tình trạng này, nuôi những tế bào được chỉnh sửa lên da trong phòng thí nghiệm rồi cấy lại miếng da này vào cơ thể bệnh nhân [42]. Dù phương pháp điều trị chưa phổ biến, nghiên cứu rằng phương pháp này có thể sẽ phổ cập và hữu ích trong tương lai.

Từ lâu con người đã nhận ra rằng, các vi sinh vật đang sinh sống cùng trong cơ thể chúng ta. Nhưng chỉ đến khi nghiên cứu thuộc dự án Human Microbiome xuất bản vào 2012 liệt kê những vi khuẩn trú ngụ trong cơ thể, chúng ta mới nhận ra rằng, chỉ rất ít bộ phận cơ thể của chúng ta mới thực sự là "của chúng ta" [43]. Những nghiên cứu sau đó đã chỉ ra mối quan hệ giữa vi sinh vật đường ruột và sức khỏe, từ đó thay đổi chế độ ăn uống của nhiều người. Nghiên cứu về vi sinh vật ở âm đạo lần đầu tiên cho thấy vai trò quan trọng của việc sinh ngã âm đạo trong hình thành hệ miễn dịch của trẻ sơ sinh.

Đứng trên vai người khổng lồ

Đầu thế kỷ XX chứng kiến các cuộc cách mạng tri thức về vật chất và bản chất của nó. Con người hiểu được bản chất của chất đồng vị và biết tới sự tồn tại của hạt neutrons [44, 45]. Vào năm 1939, ***Nature*** đã xuất bản nghiên cứu của Meitner and Frisch miêu tả quá trình phân hạch hạt nhân, một quá trình khi sự dư thừa neutron sẽ dẫn đến sự phân chia hạt uranium [46]. Phát hiện của họ là nền tảng cho năng lượng hạt nhân và vũ khí hạt nhân. Đây hẳn là ví dụ rõ nhất cho thấy khoa học có thể được sử dụng cho cả mục đích tốt và xấu.

Kỹ thuật số và Internet có thể được coi là phát triển vĩ đại nhất trong các thập kỷ gần đây. Năm 1948, ***Nature*** đã có một bài về việc máy SSEM (Small-Scale Experimental Machine, hay được gọi là "Baby") của Trường đại học Manchester đã chạy thành công chương trình máy tính đầu tiên [47]. Tuy nhiên, sự phụ thuộc vào khả năng tính toán ngày nay làm cho việc chỉ xử lý một nhiệm vụ là không đủ. Sử dụng tính toán lượng tử (Quantum computing) hứa hẹn sẽ tăng tốc độ và khả năng tính toán lên đáng kể. Dù công nghệ này vẫn cần nhiều cải thiện, Nature đã xuất bản một nghiên cứu về dịch chuyển tức thời lượng tử thực nghiệm [48], một bước sáng kiến quan trọng được thực hiện sớm vào 1997 khi ***Nature*** và mở ra tiềm năng cho bộ nhớ lượng tử (Quantum Memory). Các giả thuyết về máy tính lượng tử dường như càng trở nên chắc chắn hơn [49].

Cho đến năm 1985, cacbon tinh khiết được cho là chỉ tồn tại ở 2 dạng tinh thể: kim cương và graphite. Mô tả về sự tồn tại của cacbon 60, sau này được gọi là buckminsterfullerene, đã cách mạng hóa cách con người tư duy về khoa học vật chất [50]. Theo sát những hạt cacbon nhỏ được cấu tạo từ chính xác 60 nguyên tử, chúng ta có được ống nano carbon [52], rồi graphene, rồi cả một chân trời mới của vật liệu 2D.

Ngày nay, nhiều người không còn dùng sách in mà dùng sách điện tử, bởi những lí do môi trường. Ít người nhận ra rằng mực điện tử, được người dùng sách điện tử sử dụng thường xuyên, được miêu tả lần đầu tiên trong bài viết của ***Nature*** vào năm 1988 [53]. Và khi cần bản in giấy, chúng ta dùng máy in. Nghiên cứu năm 1977 của ***Nature*** về các vật chất dạng nhẵn xung quang giọt cà phê đã giúp tối ưu hoá quá trình in.

Thỉnh thoảng, chúng ta có thể liên kết các ứng dụng hoặc suy nghĩ đột phá tới duy nhất một bài báo, nhưng việc này vô cùng hy hữu. Thực tế, các ý tưởng luôn được xây đắp dần dần, qua các công bố và tạp chí. Với lịch sử hơn 150 năm xuất bản của ***Nature,*** Tạp chí xứng đáng được nhận lời chúc mừng của tất cả bởi các đóng góp cho nền khoa học thế giới mà ***Nature*** may mắn được xuất bản. Nhưng "Tôi chỉ đi được xa khi đứng trên vai người khổng lồ". Câu nói ấy của Issac Newton vẫn luôn chính xác.

Tài liệu tham khảo:

[1] Editorial. Nature at 150: evidence in pursuit of truth. ***Nature*** 575, 7-8 (2019)

[2] Skipper, M. Nature's contribution to changing the world and the way we think about it. ***Nature.*** https://doi.org/10.1038/d42859-019-00119-8

[3] Deane, G., Stokes, M. Scale dependence of bubble creation mechanisms in breaking waves. ***Nature*** 418, 839–844 (2002). https://doi.org/10.1038/nature00967

[4] Saal, A., Hauri, E., Langmuir, C. et al. Vapour undersaturation in primitive mid-ocean-ridge basalt and the volatile content of Earth's upper mantle. ***Nature*** 419, 451–455 (2002). https://doi.org/10.1038/nature01073

[5] Templeton, A. Out of Africa again and again. ***Nature*** 416, 45–51 (2002). https://doi.org/10.1038/416045a

[6] Blum, R., Kafitz, K. & Konnerth, A. Neurotrophin-evoked depolarization requires the sodium channel NaV1.9. ***Nature*** 419, 687–693 (2002). https://doi.org/10.1038/nature01085

[7] Hoefs, J. Natural Calcium Oxalate with Heavy Carbon. ***Nature*** 223, 396 (1969). https://doi.org/10.1038/223396a0

[8] Wittrock, U. Laryngeally echolocating bats. ***Nature*** 466, E6 (2010). https://doi.org/10.1038/nature09156

[9] Toyoshima, C., Nomura, H. Structural changes in the calcium pump accompanying the dissociation of calcium. ***Nature*** 418, 605–611 (2002). https://doi.org/10.1038/nature00944

[10] Motani, R., Minoura, N. & Ando, T. Ichthyosaurian relationships illuminated by new primitive skeletons from Japan. ***Nature*** 393, 255–257 (1998). https://doi.org/10.1038/30473

[11] Okada, K., Ikegami, M., Uchino, O. ***et al.*** Kuwaiti soot over Japan. ***Nature*** 355, 120 (1992). https://doi.org/10.1038/355120b0

[12] Vuong, Q.-H. Reform retractions to make them more transparent. ***Nature*** 582, 149 (2020).

https://doi.org/10.1038/d41586-020-01694-x

[13] Van Dung, V., Giao, P., Chinh, N. ***et al.*** A new species of living bovid from Vietnam. ***Nature*** 363, 443–445 (1993). https://doi.org/10.1038/363443a0

[14] Tráng, L. Do the Maths. Nature 456, 42 (2008). https://doi.org/10.1038/twas08.42a

[15] Pye-Smith, P. (1971). ***Nature,*** 3, 442–444.

[16] Dart, R. (n.d.). ***Nature*** 115, 195–199.

[17] Brown, P., Sutikna, T., Morwood, M. et al. Nature 431, 1055–1061 (2004)

[18] Hopkin, M. ***Nature*** 434, 702 (2005)

[19] Watson, J., Crick, F. ***Nature*** 171, 737–738 (1953)

[20] Lander, E., Linton, L., Birren, B. ***et al. Nature*** 409, 860–921 (2001)

[21] Prüfer, K., Racimo, F., Patterson, N. et al, ***Nature***, 505, 43-49 (2014)

[22] Reich, D., Green, R., Kircher, M. ***et al. Nature*** 468, 1053–1060 (2010)

[23] Fu, Q., Hajdinjak, M., Moldovan O.T., ***et al. Nature*** 524, 216–219 (2015)

[24] Slon, V., Mafessoni, F., Vernot, B. ***et al. Nature*** 561, 113–116 (2018)

[25] Crommelin, A. ***Nature*** 104, 280–281 (1919)

[26] Hewish, A., Bell, S., Pilkington, J. ***et al. Nature*** 217, 709–713 (1968)

[27] Kempton, E., ***Nature*** 575, 43-44 (2019)

[28] Molina, M., Rowland, F. ***Nature*** 249, 810–812 (1974)

[29] Farman, J., Gardiner, B. & Shanklin, ***J. Nature*** 315, 207–210 (1985)

[30] Solomon, S., Garcia, R., Rowland, F. ***et al. Nature*** 321, 755–758 (1986)

[31] Crutzen, P., Arnold, F. ***Nature*** 324, 651–655 (1986)

[32] McElroy, M., Salawitch, R., Wofsy, S. ***et al. Nature*** 321, 759–762

[33] Meinshausen, M., Meinshausen, N., Hare, W. ***et al. Nature*** 458, 1158–1162 (2009)

[34] Allen, M., Frame, D., Huntingford, C. ***et al. Nature*** 458, 1163–1166 (2009)

[35] Schmidt, G., Archer, D. ***Nature*** 458, 1117–1118 (2009)

[36] On a New Kind of Rays. ***Nature*** 53, 274–276 (1896)

[37] Lauterbur, P. ***Nature*** 242, 190–191 (1973)

[38] Köhler, G., Milstein, C. ***Nature*** 256, 495–497 (1975)

[39] Chen, Y., Takita, J., Choi, Y. ***et al. Nature*** 455, 971–974 (2008)

[40] Wilmut, I., Schnieke, A., McWhir, J. ***et al. Nature*** 385, 810–813 (1997)

[41] Evans, M., Kaufman, M. ***Nature*** 292, 154–156 (1981)

[42] Hirsch T., Rothoeft, T., Teig, N. et al ***Nature*** 551, 327–332 (2017)

[43] Huttenhower, C., Gevers, D., Knight, R. ***et al. Nature*** 486, 207–214 (2012)

[44] Soddy, F. ***Nature*** 92, 399–400 (1913)

[45] Chadwick, *J. Nature* 129, 312 (1932)

[46] Meitner, L., Frisch, O. *Nature* 143, 239–240 (1939)

[47] WIlliams, F., Kilburn, T. *Nature* 162, 487 (1948)

[48] Bouwmeester, D., Pan, J., Mattle, K. *et al. Nature* 390, 575–579 (1997)

[49] Arute, F., Arya, K., Babbush, R. *et al. Nature* 574, 505–510 (2019)

[50] Kroto, H., Heath, J., O'Brien, S. *et al. Nature* 318, 162–163 (1985)

[51] Iijima, S. *Nature* 354, 56–58 (1991)

[52] Comiskey, B., Albert, J., Yoshizawa, H. *et al. Nature* 394, 253–255 (1998)

[53] Deegan, R., Bakajin, O., Dupont, T. *et al. Nature* 389, 827–829 (1997)

Nguyễn Thanh Thanh Huyền

Trung tâm Nghiên cứu Xã hội Liên ngành ISR, Trường đại học Phenikaa

Lê Bùi Ngọc Thăng,

Ritsumeikan Asia Pacific University, Nhật Bản

Nguyễn Quốc Hùng,

Ritsumeikan Asia Pacific University, Nhật Bản

URL: https://kinhtevadubao.vn/tap-chi-tren-150-tuoi-nature-hanh-trinh-thay-doi-the-gioi-18724.html

© Kinh tế và Dự báo - Bộ Kế hoạch và Đầu tư